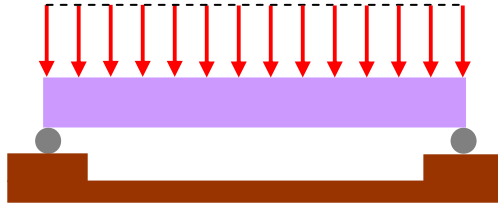


ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1:

Κατά μήκος μιας οριζόντιας δοκού ασκούνται κατακόρυφες σταθερές κάθετες δυνάμεις όπως δείχνει το παρακάτω σχήμα.

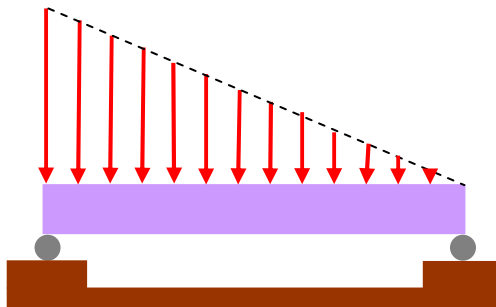


Αν η δύναμη ανά μονάδα μήκους που ασκείται πάνω στη δοκό είναι σταθερή και ίση με $\lambda=100$ N/m και το μήκος της δοκού είναι $L=4.0$ m, να υπολογίσετε:

- Τη συνισταμένη δύναμη F_{net} που ασκείται πάνω στη δοκό.
- Την απόσταση του σημείου εφαρμογής της F_{net} από το αριστερό άκρο της δοκού.

ΑΣΚΗΣΗ 2:

Κατά μήκος μιας οριζόντιας δοκού ασκούνται κατακόρυφες κάθετες δυνάμεις όπως δείχνει το παρακάτω σχήμα.



Αν το μήκος της δοκού είναι $L=3.0$ m και η δύναμη ανά μονάδα μήκους που ασκείται πάνω στη δοκό μειώνεται γραμμικά σύμφωνα με τη σχέση $\lambda=\lambda_0-\alpha x$ όπου $\lambda_0=100$ N/m και $\alpha=33.3$ N/m², να υπολογίσετε:

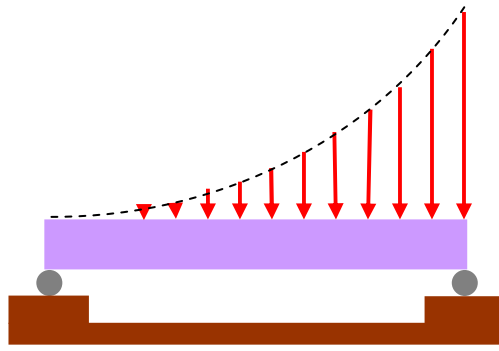
- Τη συνισταμένη δύναμη F_{net} που ασκείται πάνω στη δοκό.
- Την απόσταση του σημείου εφαρμογής της F_{net} από το αριστερό άκρο της δοκού.

ΑΣΚΗΣΗ 3:

Κατά μήκος μιας οριζόντιας δοκού ασκούνται κατακόρυφες κάθετες δυνάμεις όπως δείχνει το παραπάνω σχήμα.

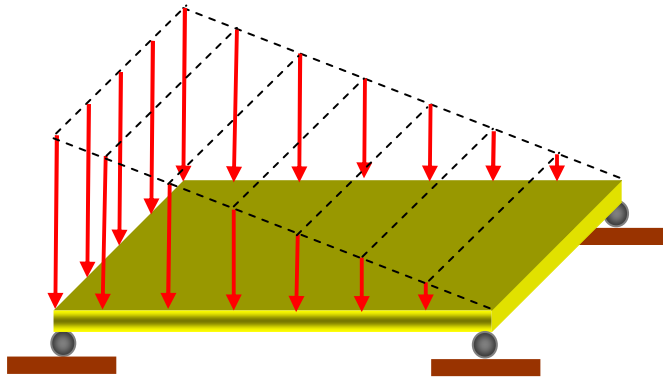
Αν το μήκος της δοκού είναι $L=2.0$ m και η δύναμη ανά μονάδα μήκους που ασκείται πάνω στη δοκό αυξάνεται σύμφωνα με τη σχέση $\lambda=\alpha x^2$ όπου $\alpha=100$ N/m³, να υπολογίσετε:

- Τη συνισταμένη δύναμη F_{net} που ασκείται πάνω στη δοκό.
- Την απόσταση του σημείου εφαρμογής της F_{net} από το αριστερό άκρο της δοκού.



ΑΣΚΗΣΗ 4:

Μια οριζόντια πλάκα με διαστάσεις $(x, y)=(3.0\text{m}, 4.0\text{m})$ δέχεται φορτίο το οποίο είναι κατανομημένο σε όλη την επιφάνεια της πλάκας έτσι ώστε η πίεση σε κάθε σημείο αυτής να δίνεται από τη σχέση: $P(x,y)=P_0 - \alpha x$, όπου $P_0=100 \text{ N/m}^2$ και $\alpha=25\text{N/m}^3$.



Να υπολογίσετε:

- α) Τη συνισταμένη δύναμη F_{net} που ασκείται πάνω στην πλάκα.
- β) Τις συντεταγμένες $(x_{\text{net}}, y_{\text{net}})$ του σημείου εφαρμογής της F_{net} από το αριστερό άκρο της δοκού.

Προσοχή στην επιλογή του συστήματος συντεταγμένων.

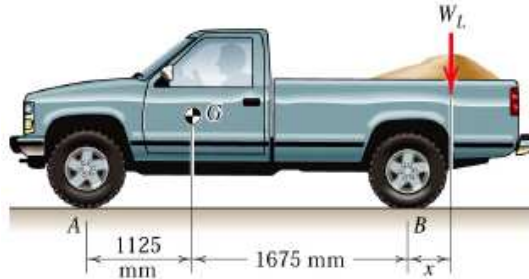
ΑΣΚΗΣΗ 5:

Να υπολογίσετε την ελάχιστη οριζόντια δύναμη F_{min} με την οποία πρέπει να τραβήξετε τη ρόδα του ποδηλάτου του παρακάτω σχήματος για να μπορέσει αυτή να ανέβη ένα σκαλοπάτι ύψους $h=0.12\text{m}$. Δίνονται επίσης η μάζα $m=2.5 \text{ kg}$ και η ακτίνα $R=0.34 \text{ m}$ της ρόδας. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=9.80 \text{ m/s}^2$.



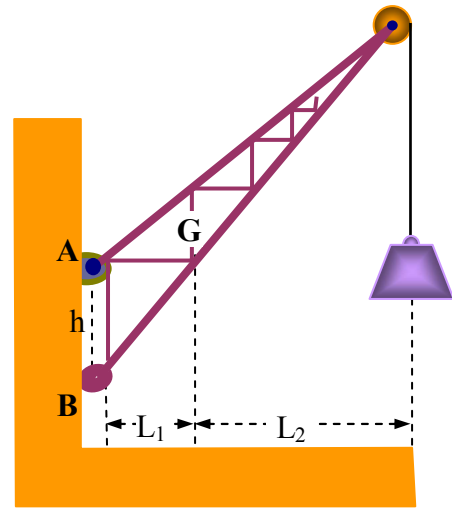
ΑΣΚΗΣΗ 6:

Το κέντρο μάζας του μικρού φορτηγού του παρακάτω σχήματος βρίσκεται σε οριζόντια απόσταση $L_1=1.125\text{m}$ και $L_2=1.675\text{m}$ από τους άξονες των εμπρός και των πίσω τροχών του φορτηγού, αντίστοιχα. Αν στην καρότσα του φορτηγού τοποθετήσετε ένα φορτίο του οποίου το κέντρο μάζας να είναι σε απόσταση $L_3=0.400\text{m}$ πιο πίσω από τους πίσω τροχούς, να υπολογίσετε την τιμή της μάζας m_L του φορτίου για το οποίο οι κάθετες δυνάμεις που ασκεί το οδόστρωμα στους εμπρός και πίσω τροχούς είναι ίσες.



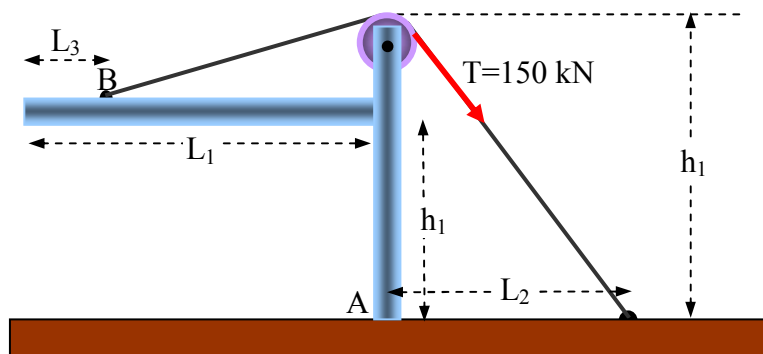
ΑΣΚΗΣΗ 7:

Ο γερανός του διπλανού σχήματος έχει μάζα $M=1000\text{ kg}$ και χρησιμοποιείται για να ανυψώνει αντικείμενα μάζας $m=2400\text{ kg}$. Ο γερανός αυτός είναι στερεωμένος σε κατακόρυφο τοίχο στα σημεία A και B έτσι ώστε το σημείο A να συγκρατείται σε ένα σταθερό άξονα ενώ το σημείο B είναι σε ελεύθερη επαφή με τον κατακόρυφο τοίχο. Η απόσταση $(AB)=h=1.50\text{m}$. Το κέντρο μάζας του βραχίονα του γερανού είναι στο σημείο G και απέχει από την ευθεία AB απόσταση $L_1=2.00\text{ m}$ και από την κατακόρυφη που διέρχεται από το κέντρο μάζας του αντικειμένου απόσταση $L_2=4.00\text{m}$. Να υπολογίσετε τη δύναμη που καταπονεί τον άξονα στήριξης του γερανού στο σημείο A.



ΑΣΚΗΣΗ 8:

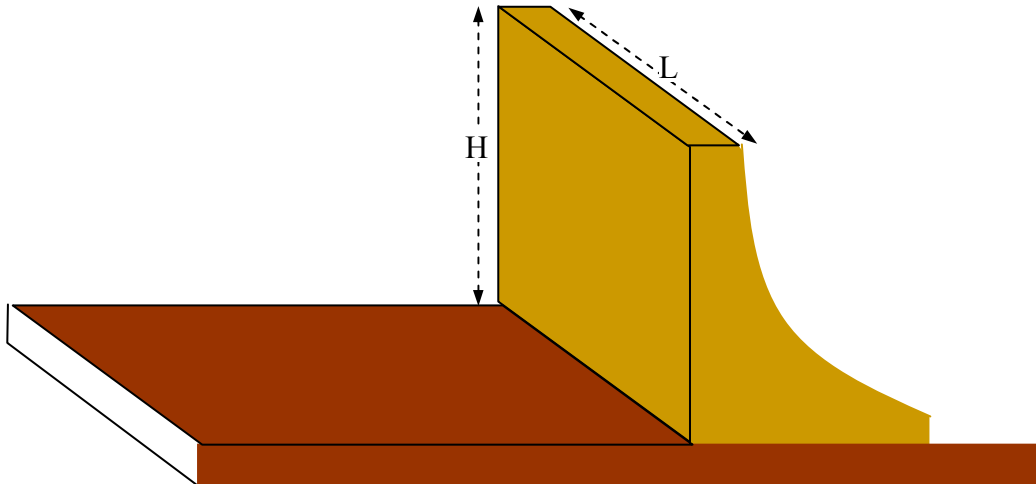
Σας αναθέτουν να κάνετε την κατασκευή που δείχνει το διπλανό σχήμα. Αυτή αποτελείται από ένα κατακόρυφο μήκους δοκό $h_1=6.00\text{m}$ στηριγμένο σταθερά στο έδαφος (στο σημείο A) ο οποίος έχει μια τροχαλία στο επάνω μέρος. Σε ύψος $h_2=3.75\text{m}$ πάνω στον κατακόρυφο δοκό έχει κολληθεί ένας οριζόντιος δοκός του οποίου το μήκος και η μάζα είναι $L_1=7.20\text{m}$ και $m=8160\text{Kg}$, αντίστοιχα, και του οποίου το βάρος κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλο το μήκος του. Για να γίνει πιο ασφαλής η κατασκευή, ένα συρματόσκοινο που είναι δεμένο σταθερά στο έδαφος σε απόσταση $L_2=4.50\text{m}$ από το σημείο A συγκρατεί τον οριζόντιο δοκό στο σημείο B το οποίο απέχει από το αριστερό άκρο του απόσταση $L_3=1.80\text{m}$.



Αν η δύναμη της τάσης του σκοινιού στο πάνω μέρος του κατακόρυφου δοκού είναι $T=150 \text{ kN}$, να υπολογίσετε τη δύναμη F που καταπονεί τη βάση του κατακόρυφου δοκού (στο σημείο A).

ΑΣΚΗΣΗ 9:

Το φράγμα σε μια τεχνική λίμνη έχει ύψος $H=35.0\text{m}$ και πλάτος $L=50.0\text{m}$ (βλέπε σχήμα)



Δεδομένου ότι η τεχνική λίμνη είναι γεμάτη με νερό και επί πλέον ότι η υδροστατική πίεση P σένα σημείο μέσα στο νερό είναι ανάλογη του βάθους y (δηλαδή της απόστασης του σημείου από την επιφάνεια του νερού), και συγκεκριμένα $P(y) = \rho_v g y$ όπου $\rho_v=1.00 \text{ g/cm}^3$ είναι η πυκνότητα του νερού και $g=9.80 \text{ m/s}^2$ είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας, να υπολογίσετε:

- Τη συνισταμένη δύναμη F_{net} που ασκεί το νερό πάνω στο φράγμα.
- Το σημείο του φράγματος πάνω στο οποίο ασκείται η συνισταμένη αυτή δύναμη F_{net} .